

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-041682

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
B32B 7/02  
G09F 9/00

(21)Application number : 09-024575

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.1997

(72)Inventor : UEHARA TOSHISHIGE  
NAKASO AKISHI  
YAMAMOTO KAZUNORI  
TAKAHASHI ATSUSHI  
TOSAKA MINORU  
TSUYAMA KOICHI

(30)Priority

Priority number : 08128770    Priority date : 23.05.1996    Priority country : JP

**(54) ADHESIVE FILM HAVING SHIELDING EFFECT AND TRANSPARENCY FOR ELECTROMAGNETIC WAVE, AND DISPLAY AND ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING CONFIGURATION USING THE FILM**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an adhesive film, which has an excellent shielding effect against electromagnetic wave generated from the while surface of display, transparency, as well as transparency, non-visual recognizability and good adhesive characteristics, and a display using this film.

SOLUTION: Width of a line constituting a geometric graph drawn with a conductive material on the surface of a clear plastic base material is less than or equal to 40 $\mu$ m, line interval is more than or equal to 200 $\mu$ m, line thickness is less than or equal to 40 $\mu$ m, part or the whole surface of the base material containing the geometric graph is covered with an adhesive, and an adhesive film is obtained which has the transparency and electromagnetic wave shielding effect with the difference in index of refraction less than or equal to 0.14 between the adhesive covering a geometric graph and clear plastic base material or the difference in index of refraction of less than or equal to 0.14 between an adhesive layer and the adhesive covering the geometric graph in the case where the clear plastic base material is laminated with the conductive material through an adhesive layer, and this film is used for display and electromagnetic shielding configuration.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.09.2002

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3388682

[Date of registration] 17.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection] 2002-20222

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection] 17.10.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-41682

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int. CL <sup>6</sup>	類別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 5 K 9/00			H 0 5 K 9/00	V
B 3 2 B 7/02	1 0 4		B 3 2 B 7/02	1 0 4
G 0 9 F 9/00	3 0 9		G 0 9 F 9/00	3 0 9 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-24575	(71) 出願人	000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(22) 出願日	平成9年(1997) 2月7日	(72) 発明者	上原 寿茂 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成 工業株式会社下館研究所内
(31) 優先権主張番号	特願平8-128770	(72) 発明者	中祖 昭士 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成 工業株式会社下館研究所内
(32) 優先日	平8(1996) 5月23日	(72) 発明者	山本 和徳 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成 工業株式会社下館研究所内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 若林 邦彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム及び該フィルムを用いたディスプレイ、電磁波遮蔽構成体

(57) 【要約】

【課題】 ディスプレイ全面から発生する電磁波のシールド性に優れるとともに透明性、非視認性および良好な接着特性を有する接着フィルム及びそれを用いたディスプレイ等を提供する。

【解決手段】 透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面を接着剤で被覆し、幾何学図形を被覆する接着剤と透明プラスチック基材との屈折率の差を0.14以下、または透明プラスチック基材が接着層を介して導電性材料と積層されている場合においては接着層と幾何学図形を被覆する接着剤との屈折率の差を0.14以下とする電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを得、それをディスプレイ、電磁波遮蔽構成体に用いる。

(2)

特開平10-41682

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(1)透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形を設けた構成材料において、幾何学図形を構成するライン幅が $40\mu\text{m}$ 以下、ライン間隔が $200\mu\text{m}$ 以上、ライン厚みが $40\mu\text{m}$ 以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面を接着剤で被覆し、(2)幾何学図形を被覆する接着剤と透明プラスチック基材、または透明プラスチック基材が接着層を介して導電性材料と積層されている場合においては接着層と幾何学図形を被覆する接着剤との屈折率の差が0.14以下であることを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム。

【請求項2】透明プラスチック基材がポリエチレンテレフタレートフィルムである請求項1に記載の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム。

【請求項3】導電性材料が厚み $3\sim 40\mu\text{m}$ の銅、アルミニウムまたはニッケルの金属箔で、透明プラスチック基材への接着面が粗面である請求項1又は請求項2に記載の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム。

【請求項4】導電性材料が銅であり、少なくともその表面が黒化処理されていることを特徴とする請求項3に記載の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム。

【請求項5】透明プラスチック基材上の幾何学図形がケミカルエッチングプロセスにより描画されたものであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム。

【請求項6】導電性材料が常磁性金属である請求項1、請求項2又は請求項5に記載の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム。

【請求項7】請求項1ないし請求項6に記載の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを用いたディスプレイ。

【請求項8】請求項1ないし請求項6に記載の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを設けた電磁波遮蔽構成体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCRT、PDP(プラズマ)、液晶、ELなどのディスプレイ前面から発生する電磁波のシールド性と透明性を有する接着フィルム及び該フィルムを用いたディスプレイ、電磁波遮蔽構成体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年各種の電気設備や電子応用設備の利用が増加するに伴い、電磁気的なノイズ妨害(Electro-Magnetic Interference;EMI)も増加の一途をたどっている。ノイズは大きく分けて伝導ノイズと放射ノイズに分けられる。伝導ノイズの対策としては、ノイズフィルタなどを用いる方法がある。一方、放射ノイズの対策

としては、電磁気的に空間を絶縁する必要があるため、筐体を金属体または高導電体にするとか、回路基板と回路基板の間に金属板を挿入するとか、ケーブルを金属箔で巻き付けるなどの方法が取られている。これらの方法では、回路や電源ブロックのEMIシールド効果を期待できるが、CRT、PDPなどのディスプレイ前面より発生するEMIシールド用途としては、不透明であるため適したものではなかった。

【0003】EMIシールド性と透明性を両立させる方法として、透明性基材上に金属または金属酸化物を蒸着して薄膜導電層を形成する方法(特開平1-278800号公報、特開平5-323101号公報参照)が提案されている。一方、良導電性繊維を透明基材に埋め込んだEMIシールド材(特開平5-327274号公報、特開平5-269912号公報参照)や金属粉末等を含む導電性樹脂を透明基板上に直接印刷したEMIシールド材料(特開昭62-57297号公報、特開平2-52499号公報参照)、さらに、厚さが $2\text{mm}$ 程度のポリカーボネート等の透明基板上に透明樹脂層を形成し、その上に無電解めっき法により銅のメッシュパターンを形成したシールド材料(特開平5-283889号公報参照)が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】EMIシールド性と透明性を両立させる方法として、特開平1-278800号公報、特開平5-323101号公報に示されている透明性基材上に金属または金属酸化物を蒸着して薄膜導電層を形成する方法は、透明性が達成できる程度の膜厚(数 $100\text{\AA}\sim 2000\text{\AA}$ )にすると導電層の表面抵抗が大きくなりすぎるため、 $1\text{GHz}$ で要求される $30\text{dB}$ 以上のシールド効果に対して $20\text{dB}$ 以下と不十分であった。良導電性繊維を透明基材に埋め込んだEMIシールド材(特開平5-327274号公報、特開平5-269912号公報)では、 $1\text{GHz}$ のEMIシールド効果は $40\sim 50\text{dB}$ と十分大きい。電磁波漏れのないように導電性繊維を規則配置させるために必要な繊維径が $35\mu\text{m}$ と太すぎるため、繊維が見えてしまい(以後視認性という)ディスプレイ用途には適したものではなかった。また、特開昭62-57297号公報、特開平2-52499号公報の金属粉末等を含む導電性樹脂を透明基板上に直接印刷したEMIシールド材料の場合も同様に、印刷精度の限界からライン幅は、 $100\mu\text{m}$ 前後となり視認性が発現するため適したものではなかった。さらに特開平5-283889号公報に記載の厚さが $2\text{mm}$ 程度のポリカーボネート等の透明基板上に透明樹脂層を形成し、その上に無電解めっき法により銅のメッシュパターンを形成したシールド材料では、無電解めっきの密着力を確保するために、透明基板の表面を粗化する必要がある。この粗化手段として、一般にクロム酸や過マンガン酸などの酸化性の高い酸化剤を使用しなけれ

(3)

特開平10-41682

3

4

ばならず、この方法は、ABS以外の樹脂では、満足できる組化を行うことは困難となる。この方法により、EMIシールド性と透明性は達成できたとしても、透明基板の厚さを小さくすることは困難で、フィルム化には適していない。透明基板が厚いと、ディスプレイに密着させることができないため、そこからの電磁波の漏洩が大きくなる。また製造面においては、シールド材料を巻物等にすることができないため嵩高くなることや自動化に適していないために製造コストがかさむという欠点もある。ディスプレイ前面から発生する電磁波のシールド性については、1GHzにおける30dB以上のEMIシールド機能ばかりでなく、良好な可視光透過性、さらに可視光透過率が大きいだけでなく、電磁波の漏れを防止するためディスプレイ面に密着して貼付けられる接着性、シールド材の存在を目視で確認することができない特性である非視認性が必要とされる。また、接着性についてはガラスや汎用ポリマー板に対し比較的低温で容易に貼付き、長期間にわたって良好な密着性を有することが必要である。しかし、これらの特性を十分に満たすものは得られていなかった。本発明はかかる点に鑑み、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを提供するため、(1)透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形を設けた構成材料において、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下で、その幾何学図形を含む基材の一部または全面を接着剤で被覆し、(2)幾何学図形を被覆する接着剤と透明プラスチック基材、または透明プラスチック基材が接着層を介して導電性材料と積層されている場合においては接着層と幾何学図形を被覆する接着剤との屈折率の差を0.14以下とするものである。請求項2に記載の発明は、透明性、安価、耐熱性良好で取扱性に優れた電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを提供するため、透明プラスチック基材をポリエチレンテレフタレートフィルムとするものである。請求項3に記載の発明は、加工性に優れ、安価でEMIシールド性に優れた電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを提供するため、導電性材料の厚みが3~40μmの銅、アルミニウムまたはニッケルの金属箔を使用し、透明プラスチック基材への接着面を粗面とするものである。請求項4に記載の発明は、退色性が小さく、コントラストの大きい電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを提供するため、導電性材料を銅として、少なくともその表面が黒化処理されていることを特

徴とするものである。請求項5に記載の発明は、加工性に優れた電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを提供するため、透明プラスチック基材上の幾何学図形がケミカルエッチングプロセスにより描画されたものであることを特徴とするものである。請求項6に記載の発明は、磁場シールド性に優れた電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムを提供するため、導電性材料を常磁性金属とするものである。請求項7に記載の発明は、上記の電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムをディスプレイに用いたものである。請求項8に記載の発明は、電磁波を発生する測定装置、測定機器や製造装置の内部をのぞく窓や筐体に設けて電磁波をシールドすることや電磁波から装置、機器を守るため筐体特に透明性を要求される窓のような部位に設けた電磁波遮蔽構成体である。

【0006】

【発明の実施の形態】以下に本発明を詳細に説明する。本発明でいう透明プラスチック基材とは、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、EVAなどのポリオレフィン類、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどのビニル系樹脂、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂などのプラスチックからなるフィルムで全可視光透過率が70%以上のものをいう。これらは本発明の目的を妨げない程度に着色していても良く、さらに単層で使うこともできるが、2層以上を組み合わせた多層フィルムとして使ってもよい。このうち透明性、耐熱性、取り扱いやすさ、価格の点からポリエチレンテレフタレートフィルムが最も適している。この透明プラスチック基材の厚みは、薄いと取扱性が悪く、厚いと可視光の透過率が低下するため5~200μmが好ましい。さらに好ましくは、10~100μmが、より好ましくは、25~50μmである。

【0007】本発明の導電性材料としては、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、金、銀、ステンレス、タングステン、クロム、チタンなどの金属の内の1種または2種以上を組み合わせた合金を使用することができ、導電性、回路加工の容易さ、価格の点から銅、アルミニウムまたはニッケルが適しており、厚みが3~40μmの金属箔であることが好ましい。厚みが40μm以上では、ライン幅の形成が困難であったり、視野角が狭くなるためであり、厚みが3μm以下では、表面抵抗が大きくなり、シールド効果に劣るためである。導電性材料が、銅であり、少なくともその表面が黒化処理されたものであると、コントラストが高くなり好ましい。また、導電性材料が経時的に酸化され退色されることが防止できる。黒化処理は、幾何学図形の形成前後で行えば良いが、通常形成後において、プリント配線板分野で行われている

(4)

特開平10-41682

5

6

方法を用いて行うことができる。例えば、亜硫酸ナトリウム（31g/l）、水酸化ナトリウム（15g/l）、燐酸三ナトリウム（12g/l）の水溶液中、95℃で2分間処理することにより行うことができる。また、導電性材料が、常磁性金属であると、磁場シールド性に優れるために好ましい。かかる導電性材料を上記プラスチック基材に密着させる方法としては、アクリルやエポキシ系樹脂を主成分とした接着層を介して貼り合わせるのが最も簡便である。導電層の膜厚を小さくする必要がある場合には、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレート法、化学蒸着法、無電解・電気めっき法などの薄膜形成技術のうちの1または2個以上の方法を組み合わせることにより達成できる。導電性材料の膜厚は、40μm以下のものが適用できるが、薄いほどディスプレイの視野角が広がりEMIシールド材料として好ましく、18μm以下とすることがさらに好ましい。

【0008】本発明中の幾何学図形とは正三角形、二等辺三角形、直角三角形などの三角形、正方形、長方形、ひし形、平行四辺形、台形などの四角形、（正）六角形、（正）八角形、（正）十二角形、（正）二十角形などの（正） $n$ 角形、円、だ円、星形などを組み合わせた模様であり、これらの単位の単独の繰り返しあるいは2種類以上の組み合わせで使うこともできる。EMIシールド性の観点からは三角形が最も有効であるが、可視光透過性からは同一のライン幅なら（正） $n$ 角形の $n$ 数が大きいほど開口率が上がり可視光透過性が大きくなるので有利である。このような幾何学図形を描く方法としては、上記導電性材料付きの透明プラスチック基材をケミカルエッチングプロセスによって作製するのが、加工性の点から効果的である。その他に、幾何学図形を描いたマスクを用いて透明プラスチック基材上に配した感光性樹脂層を露光、現像し無電解めっきや電気めっきを組み合わせ幾何学図形を形成する方法などがある。

【0009】このような幾何学図形のライン幅は40μm以下、ライン間隔は200μm以上、ライン厚みは40μm以下の範囲とされる。また幾何学図形の非視認性の観点からライン幅は25μm以下、可視光透過率の点からライン間隔は500μm以上、ライン厚み18μm以下がさらに好ましい。ライン間隔は、大きいほど可視光透過率は向上するが、この値が大きくなり過ぎると、EMIシールド性が低下するため、1mm以下とするのが好ましい。なお、ライン間隔は、幾何学図形等の組み合わせ等で複雑となる場合、繰り返し単位を基準としてその面積を正方形の面積に換算し、その一辺の長さをライン間隔とする。

【0010】次にこの幾何学図形を被覆する接着剤は前述した透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下とされる。また透明プラスチック基材が接着層を介して導電性材料と積層されている場合においては、接着層と幾何学図形を被覆する接着剤との屈折率の差が0.

14以下とされる。これは、透明プラスチック基材と接着剤の屈折率、または接着剤と接着層の屈折率が異なると可視光透過率が低下するためであり、屈折率の差が0.14以下であると可視光透過率の低下が少なく良好となる。そのような要件を満たす接着剤の材料としては、透明プラスチック基材がポリエチレンテレフタレート（ $n=1.575$ ；屈折率）の場合、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂、テトラヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、ポリアルコール・ポリグリコール型エポキシ樹脂、ポリオレフィン型エポキシ樹脂、脂環式やハロゲン化ビスフェノールなどのエポキシ樹脂（いずれも屈折率が1.55~1.60）を使うことができる。エポキシ樹脂以外では天然ゴム（ $n=1.52$ ）、ポリイソブレン（ $n=1.521$ ）、ポリ1,2-ブタジエン（ $n=1.50$ ）、ポリイソブテン（ $n=1.505\sim1.51$ ）、ポリブテン（ $n=1.5125$ ）、ポリ-2-ヘプチル-1,3-ブタジエン（ $n=1.50$ ）、ポリ-2-1-ブチル-1,3-ブタジエン（ $n=1.506$ ）、ポリ-1,3-ブタジエン（ $n=1.515$ ）などの（ジ）エン類、ポリオキシエチレン（ $n=1.4563$ ）、ポリオキシプロピレン（ $n=1.4495$ ）、ポリビニルエチルエーテル（ $n=1.454$ ）、ポリビニルヘキシルエーテル（ $n=1.4591$ ）、ポリビニルブチルエーテル（ $n=1.4563$ ）などのポリエーテル類、ポリビニルアセテート（ $n=1.4665$ ）、ポリビニルプロピオネート（ $n=1.4665$ ）などのポリエステル類、ポリウレタン（ $n=1.5\sim1.6$ ）、エチルセルロース（ $n=1.479$ ）、ポリ塩化ビニル（ $n=1.54\sim1.55$ ）、ポリアクリロニトリル（ $n=1.52$ ）、ポリメタクリロニトリル（ $n=1.52$ ）、ポリスルホン（ $n=1.633$ ）、ポリスルフィド（ $n=1.6$ ）、フェノキシ樹脂（ $n=1.5\sim1.6$ ）などを挙げることができる。これらは、好適な可視光透過率を発現する。

【0011】一方、透明プラスチック基材がアクリル樹脂の場合、上記の樹脂以外に、ポリエチルアクリレート（ $n=1.4685$ ）、ポリブチルアクリレート（ $n=1.466$ ）、ポリ-2-エチルヘキシルアクリレート（ $n=1.463$ ）、ポリ-1-ブチルアクリレート（ $n=1.4638$ ）、ポリ-3-エトキシプロピルアクリレート（ $n=1.465$ ）、ポリオキシカルボニルテトラメタクリレート（ $n=1.465$ ）、ポリメチルアクリレート（ $n=1.472\sim1.480$ ）、ポリイソプロピルメタクリレート（ $n=1.4728$ ）、ポリドデシルメタクリレート（ $n=1.474$ ）、ポリテトラデシルメタクリレート（ $n=1.4746$ ）、ポリ- $n$ -プロピルメタクリレート（ $n=1.484$ ）、ポリ-3,3,5-トリメチルシクロヘキシルメタクリレート（ $n=1.484$ ）、ポリエチルメタクリレート（ $n=1.485$ ）、ポリ-2-ニトロ-2-メチルプロピルメタクリレート（ $n=1.4868$ ）、ポリテトラカルバニルメタクリレート（ $n=1.4889$ ）、ポリ-1,1-ジエチルプロピルメタクリレート（ $n=$

(5)

特開平10-41682

7

8

1.4889)、ポリメチルメタクリレート ( $n=1.4893$ ) などのポリ(メタ)アクリル酸エステルが使用可能である。これらのアクリルポリマーは必要に応じて、2種以上共重合してもよいし、2種類以上をブレンドして使うこともできる。

【0012】さらにアクリル樹脂とアクリル以外の共重合樹脂としてはエポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエステルアクリレートなども使うこともできる。特に接着性の点から、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレートが優れており、エポキシアクリレートとしては、1, 6-ヘキサシオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、アリルアルコールジグリシジルエーテル、レゾルシノールジグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、フタル酸ジグリシジルエステル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールテトラグリシジルエーテル等の(メタ)アクリル酸付加物が挙げられる。エポキシアクリレートは分子内に水酸基を有するため接着性向上に有効であり、これらの共重合樹脂は必要に応じて、2種以上併用することができる。接着剤の主成分となるポリマーの重畳平均分子量は、1, 000以上のものが使われる。分子量が1, 000以下だと組成物の凝集力が低すぎるために接着体への密着性が低下する。

【0013】接着剤の硬化剤としてはトリエチレントラミン、キシレンジアミン、ジアミノジフェニルメタンなどのアミン類、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水ドデシルコハク酸、無水ピロメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの酸無水物、ジアミノジフェニルスルホン、トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、ポリアミド樹脂、ジシアンジアミド、エチルメチルイミダゾールなどを使うことができる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上混合して用いてもよい。これらの架橋剤の添加量は上記ポリマー100重量部に対して0.1~50重量部、好ましくは1~30重量部の範囲で選択するのがよい。この添加量が、0.1重量部未満であると硬化が不十分となり、50重量部を越えると過剰架橋となり、接着性に悪影響を与える場合がある。本発明で使用する接着剤の樹脂組成物には必要に応じて、希釈剤、可塑剤、酸化防止剤、充填剤や粘着付与剤などの添加剤を配合してもよい。そして、この接着剤の樹脂組成物は、透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形を設けた構成材料の基材の一部または全面を被覆するために、塗布され、溶媒乾燥、加熱硬化工程をへたのち、本発明に係る接着フィルムにする。上記で得られた電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルムは、該接着フィルムの接着剤により

CRT、PDP、液晶、ELなどのディスプレイに直接貼り付け使用したり、アクリル板、ガラス板等の板やシートに貼り付けてディスプレイに使用する。また、この接着フィルムは、電磁波を発生する測定装置、測定機器や製造装置の内部のをぞくための窓や筐体上に上記と同様に使用される。さらに、電波塔や高圧線等により電磁波障害を受ける恐れのある建築物の窓や自動車の窓等に設ける。そして、導電性材料で描かれた幾何学図形にはアース線を設けることが好ましい。

【0014】本発明は、透明プラスチック基材上の導電性材料が除去された部分は密着性向上のために意図的に凹凸を有していたり、導電性材料の背面形状を転写したりするためにその表面で光が散乱され、透明性が損なわれるが、その凹凸面に透明プラスチック基材と屈折率が近い樹脂が平滑に塗布されると乱反射が最小限に押さえられ、透明性が発現するようになる。さらに透明プラスチック基材上の導電性材料で描写された幾何学図形は、ライン幅が非常に小さいため肉眼で視認されない。またピッチも十分に小さいため見掛け上透明性を発現すると考えられる。一方、遮蔽すべき電磁波の波長に比べて、幾何学図形のピッチは十分に小さいため、優れたシールド性を発現すると考えられる。

【0015】

【実施例】

(実施例)

<接着フィルム1の作製例>透明プラスチック基材として厚さ50 $\mu$ mの透明PETフィルム(屈折率 $n=1.575$ )を用い、その上に接着層となるエポキシ系接着シート(ニカフレックスSAF;ニッカン工業(株)製、 $n=1.58$ )を介して導電性材料である厚さ18 $\mu$ mの電解銅箔の粗化面がエポキシ系接着シート側になるようにして、180℃、30kgf/cm<sup>2</sup>の条件で加熱ラミネートして接着させた。得られた銅箔付きPETフィルムにフォトリソ工程(レジストフィルム貼付け-露光-現像-ケミカルエッチング-レジストフィルム剥離)を経て、ライン幅25 $\mu$ m、ライン間隔500 $\mu$ mの銅格子パターンの幾何学図形をPETフィルム上に形成し構成材料1を得た。この構成材料1上に後述の接着剤を乾燥塗布厚が約40 $\mu$ mになるように塗布、乾燥して電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム1を得た。そして、接着フィルム1をロールラミネータを使用し市販のアクリル板(コモガラス; (株)クラレ製、厚み3mm)に110℃、20kgf/cm<sup>2</sup>の条件で加熱圧着した。

【0016】<接着フィルム2の作製例>透明プラスチック基材として厚さ25 $\mu$ mの透明PETフィルムを用い、この上に導電性材料である厚み25 $\mu$ mのアルミニウム箔を、接着層となるバイラックスLF-0200(デュボン・ジャパンリミテッド製、アクリル系接着フィルム、 $n=1.47$ )を介して、ロールラミネータに

(5)

特開平10-41682

9

10

より170℃、20kg/cm<sup>2</sup>の条件でラミネートした。このアルミ付きPETフィルムに接着フィルム1の作製例と同様のフォトリソ工程を経て、ライン幅25μm、ライン間隔250μmのアルミ格子パターンの幾何学図形をPETフィルム上に形成し構成材料2を得た。この構成材料2の上に後述の接着剤を乾燥塗布厚が約30μmになるように塗布、乾燥して電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム2を得た。そして、接着フィルム2を市販のアクリル板に110℃、30kgf/cm<sup>2</sup>、30分の条件で熱プレス機を使って加熱圧着し、

接着フィルムとして厚さ50μmの透明PETフィルムを用い、この上に、マスクを用いて導電性材料となる無電解ニッケルめっきを行い、ライン幅12μm、ライン間隔500μm、ライン厚み2μmのニッケル格子パターンの幾何学図形をPETフィルム上に作製し構成材料3を得た。この構成材料3の上に後述の接着剤を乾燥塗布厚が約70μmになるように塗布、乾燥して電磁波シールド性と透明性を有する接着フィルム3を得た。そして、接着フィルム3をロールラミネータを使用して市販のアクリル板に110℃、20kgf/cm<sup>2</sup>、30分の条件で加熱圧着した。

【0017】＜接着フィルム3の作製例＞透明プラスチック\*

【0018】

＜接着剤1の組成物＞

TBA-HME（日立化成工業（株）製；高分子置エポキシ樹脂、Mw=30万）

100重量部、

YD-8125（京都化成（株）製；ビスフェノールA型エポキシ樹脂）

25重量部、

IPDI（日立化成工業（株）製；マスクイソシアネート）

12.5重量部、

2-エチル-4-メチルイミダゾール

0.3重量部、

MEK

330重量部

シクロヘキサノン

15重量部

上記接着剤の成分をMEKとシクロヘキサノンに溶解させ、接着剤1のワニスを作製した。このワニスをガラス

※1.57であった。

板に流延し、加熱乾燥して得られるフィルムの屈折率は※

【0019】

＜接着剤2の組成物＞

YP-30（東都化成（株）製；フェノキシ樹脂、Mw=6万）

100重量部、

YD-8125（京都化成（株）製；ビスフェノールA型エポキシ樹脂）

10重量部、

IPDI（日立化成工業（株）製；マスクイソシアネート）

5重量部、

2-エチル-4-メチルイミダゾール

0.3重量部、

MEK

285重量部、

シクロヘキサノン

5重量部、

上記接着剤の成分をMEKとシクロヘキサノンに溶解させ、接着剤2のワニスを作製した。このワニスをガラス

★1.55であった。

板に流延し、加熱乾燥して得られるフィルムの屈折率は★

【0020】

＜接着剤3の組成物＞

HTR-600LB（帝国化学産業（株）製；ポリアクリル酸エステル、Mw=70万）

100重量部、

コロネートL（日本ポリウレタン（株）製；3官能イソシアネート）

4.5重量部、

ジブチル錫ジラウレート

0.4重量部、

トルエン

450重量部、

酢酸エチル

10重量部、

上記接着剤の成分をトルエンと酢酸エチルに溶解させ、接着剤3のワニスを作製した。このワニスをガラス板に流延し、加熱乾燥して得られるフィルムの屈折率は1.47であった。

【0021】（実施例1）接着剤1を使用し接着フィルム1の作製例の手順で得た接着フィルムを実施例1とした。

（実施例2）接着剤2を使用し接着フィルム2の作製例の手順で得た接着フィルムを実施例2とした。

（実施例3）接着剤3を使用し接着フィルム3の作製例の手順で得た接着フィルムを実施例3とした。

（実施例4）ライン幅を25μmから35μmにし、それ以外の条件は全て実施例1と同様にして得た接着フィルムを実施例4とした。



(7)

特開平10-41682

11

(実施例5) ライン幅を25  $\mu\text{m}$ から12  $\mu\text{m}$ にし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして得た接着フィルムを実施例5とした。

(実施例6) ライン間隔を500  $\mu\text{m}$ から800  $\mu\text{m}$ にし、それ以外の条件は全て実施例3と同様にして得た接着フィルムを実施例6とした。

(実施例7) ライン間隔を500  $\mu\text{m}$ から250  $\mu\text{m}$ にし、それ以外の条件は全て実施例1と同様にして得た接着フィルムを実施例7とした。

(実施例8) ライン厚みを25  $\mu\text{m}$ から35  $\mu\text{m}$ にし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして得た接着フィルムを実施例8とした。

(実施例9) 導電性材料として黒化処理された銅を使い、それ以外の条件は全て実施例1と同様にして得た接着フィルムを実施例9とした。

(実施例10) 実施例1で形成した格子パターンの代わりに正3角形の繰り返しパターンを作製した。

(実施例11) 実施例1で形成した格子パターンの代わりに正6角形の繰り返しパターンを作製した。

(実施例12) 実施例1で形成した格子パターンの代わりに正8角形と正方形よりなる繰り返しパターンを作製した。

【0022】(比較例1) アルミニウムの代わりにITO膜を2, 000Å全面蒸着させたITO蒸着PETを使い、パターンを形成しないで、直接接着剤を塗布した。その後、実施例1と同様にして得た接着フィルムを比較例1とした。

(比較例2) 透明プラスチック基材として厚さ25  $\mu\text{m}$ の透明PETフィルムを用い、この上に導電性材料であるアルミニウムを、2000Å蒸着させた。幾何学図形を形成せず、直接接着剤2を塗布した。そして、実施例2と同様にして得た接着フィルムを比較例2とした。

12

(比較例3) ライン幅を25  $\mu\text{m}$ から50  $\mu\text{m}$ にし、それ以外の条件は全て実施例1と同様にして得たフィルムを比較例3とした。

(比較例4) ライン間隔を250  $\mu\text{m}$ から150  $\mu\text{m}$ にし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして得た接着フィルムを比較例4とした。

(比較例5) ライン厚を25  $\mu\text{m}$ から70  $\mu\text{m}$ にし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして得た接着フィルムを比較例5とした。

10 (比較例6) 接着剤としてフェノール-ホルムアルデヒド樹脂(Mw=5万、n=1.73)を使い、その他の条件は全て実施例1と同様にして得た接着フィルムを比較例6とした。

(比較例7) 接着剤としてポリジメチルシロキサン(Mw=4.5万、n=1.43)を使い、その他の条件は全て実施例3と同様にして得た接着フィルムを比較例7とした。

(比較例8) 接着剤としてポリビニリデンフルオライド(Mw=12万、n=1.42)を使い、その他の条件は全て実施例3と同様にして得た接着フィルムを比較例8とした。

(比較例9) 透明プラスチック基材として厚み60  $\mu\text{m}$ の充填剤入りポリエチレンフィルム(可視光透過率20%以下)を使い、その他の条件は全て実施例1と同様にして得たフィルムを比較例9とした。

【0023】以上のようにして得られた接着フィルム用いた構成物のEMIシールド性、可視光透過率、非視認性、加熱処理前後の接着特性、退色特性を測定した。結果を表1と表2に示す。

30 【0024】

【表1】

(2)

特開平10-41682

13

14

NO.	製造 会社	基材 材料	厚さ ( $\mu\text{m}$ )	形状	光学特性			透過率 (%)	反射率 (%)	屈折率 ( $n_d$ )	耐熱性 ( $^\circ\text{C}$ )	耐薬品性 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	耐溶剤性 ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )	耐熱変色 ( $^\circ\text{C}$ )
					ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )							
実施例1	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	50	25	1.5	70	良好	良好	なし
実施例2	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	40	70	1.5	70	良好	良好	なし
実施例3	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	12	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	48	72	1.5	70	良好	良好	なし
実施例4	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	55	70	1.5	70	良好	良好	なし
実施例5	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	12	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	58	78	1.5	70	良好	良好	なし
実施例6	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	12	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	30	80	1.5	70	良好	良好	なし
実施例7	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	55	75	1.5	70	良好	良好	なし
実施例8	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	56	70	1.5	70	良好	良好	なし
実施例9	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	48	72	1.5	70	良好	良好	なし
実施例10	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	54	70	1.5	70	良好	良好	なし
実施例11	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	50	77	1.5	70	良好	良好	なし
実施例12	住友化学	PET(50 $\mu\text{m}$ )	25	正方形	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	ガラス ( $\mu\text{m}$ )	48	79	1.5	70	良好	良好	なし

[0025]

[表2]

40



(10)

特開平 1 0 - 4 1 6 8 2

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 敦之  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 登坂 真  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 津山 宏一  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館工場内

特開平10-41682

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成14年3月29日(2002.3.29)

【公開番号】特開平10-41682  
 【公開日】平成10年2月13日(1998.2.13)  
 【年号数】公開特許公報10-417  
 【出願番号】特願平9-24575  
 【国際特許分類第7版】

H05K 9/00  
 B32B 7/02 104  
 G09F 9/00 309

【F I】

H05K 9/00 V  
 B32B 7/02 104  
 G09F 9/00 309 A

【手続補正書】

【提出日】平成13年10月25日(2001.10.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】電磁波シールド性と透明性を有するフィルム並びにこのフィルムを用いたディスプレイ及び電磁波遮蔽構成体

【特許請求の範囲】

【請求項1】透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と上記透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルム。

【請求項2】透明プラスチック基材の表面に接着層を介して導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤とプラスチック基材の表面の接着層との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルム。

【請求項3】透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、透明プラスチック基材の表面が凹凸面であり、幾何学図形を構成す

るライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルム。

【請求項4】透明プラスチック基材の表面に接着層を介して導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、上記接着層の表面が凹凸面であり、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と上記接着層との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルム。

【請求項5】透明プラスチック基材に導電性材料である金属箔を積層し、この金属箔にケミカルエッチング法を施して幾何学図形を形成することにより透明プラスチック上に導電性金属からなる幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルム。

【請求項6】透明プラスチック基材に接着層を介して導電性材料である金属箔を積層し、この金属箔にケミカルエッチング法を施して幾何学図形を形成することにより透明プラスチック基材上に接着層を介して導電性金属からなる幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学

特開平10-41682

図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と上記接着層との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルム。

【請求項7】 透明プラスチック基材上に導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その基材上に凹凸面がありこの凹凸面にその基材と屈折率が近い樹脂が平滑に塗布されてなる電磁波シールド性と透明性を有するフィルム。

【請求項8】 透明プラスチック基材に接着層を介して導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、上記接着層に凹凸面がありこの凹凸面にその基材と屈折率が近い樹脂が平滑に塗布されてなる電磁波シールド性と透明性を有するフィルム。

【請求項9】 透明プラスチック基材がポリエチレンテレフタレートフィルムである請求項1～8のいずれかに記載のフィルム。

【請求項10】 導電性材料が、透明プラスチック基材への接着面が粗面である金属箔である請求項1～9のいずれかに記載のフィルム。

【請求項11】 導電性材料が銅であり、少なくともその表面が黒化処置されていることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載のフィルム。

【請求項12】 導電性材料が磁性金属である請求項1～11のいずれかに記載の電磁波シールド性と透明性を有するフィルム。

【請求項13】 請求項1～12のいずれかに記載のフィルムを用いたディスプレイ。

【請求項14】 請求項1～12のいずれかに記載のフィルムを設けた電磁波遮蔽構成体。

【請求項15】 透明プラスチック基材の表面に導電性材料によりライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、幾何学図形を含む透明プラスチック基材の一部または全面を透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である接着剤で被覆する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムの製造方法。

【請求項16】 透明プラスチック基材の表面に接着層を介して導電性材料によりライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、幾何学図形を含む接着層の一部または全面をその接着層との屈折率の差が0.14以下である接着剤で被覆する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムの製造方法。

【請求項17】 透明プラスチック基材に接着層を介して導電性材料である金属箔を貼り合わせる工程、この金属箔にケミカルエッチングプロセス（フォトリソ工程）によってライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である金属箔からなる幾何学図形を形成する工程、幾何学図形を含む接着層の一部または全面をその接着層との屈折率の差が0.14以下である接着剤で被覆する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法。

【請求項18】 透明プラスチック基材上に導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その基材上の意図的な凹凸面にその基材と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法。

【請求項19】 透明プラスチック基材上に接着層を介して導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その接着層の導電性材料による凹凸面にその接着層と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法。

【請求項20】 透明プラスチック基材上に導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その幾何学図形を含む基材上にその基材と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法。

【請求項21】 透明プラスチック基材上に接着層を介して導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その幾何学図形を含む接着層にその接着層と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCRT、PDP（プラズマ）、液晶、ELなどのディスプレイ前面から発生する電磁波のシールド性と透明性を有するフィルム及び該フィルムを用いたディスプレイ、電磁波遮蔽構成体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年各種の電気設備や電子応用設備の利用が増加するに伴い、電磁気的なノイズ妨害（Electro-Magnetic Interference;EMI）も増加の一途をたっている。ノイズは大きく分けて伝導ノイズと放射ノイズ

特開平10-41682

に分けられる。伝導ノイズの対策としては、ノイズフィルタなどを用いる方法がある。一方、放射ノイズの対策としては、電磁的に空間を絶縁する必要があるため、筐体を金属体または高導電体にするとか、回路基板と回路基板の間に金属板を挿入するとか、ケーブルを金属筒で巻き付けるなどの方法が取られている。これらの方法では、回路や電源ブロックのEMIシールド効果を期待できるが、CRT、PDPなどのディスプレイ前面より発生するEMIシールド用途としては、不透明であるため適したものではなかった。

【0003】EMIシールド性と透明性を両立させる方法として、透明性基材上に金属または金属酸化物を蒸着して薄膜導電層を形成する方法（特開平1-278800号公報、特開平5-323101号公報参照）が提案されている。一方、良導電性繊維を透明基材に埋め込んだEMIシールド材（特開平5-327274号公報、特開平5-269912号公報参照）や金属粉末等を含む導電性樹脂を透明基材上に直接印刷したEMIシールド材料（特開昭62-57297号公報、特開平2-52499号公報参照）、さらには、厚さが2mm程度のポリカーボネート等の透明基板上に透明樹脂層を形成し、その上に無電解めっき法により銅のメッシュパターンを形成したシールド材料（特開平5-283889号公報参照）が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】（EMIシールド性と透明性）

EMIシールド性と透明性を両立させる方法として、特開平1-278800号公報、特開平5-323101号公報に示されている透明性基材上に金属または金属酸化物を蒸着して薄膜導電層を形成する方法は、透明性が達成できる程度の膜厚（数100Å～2000Å）にすると導電層の表面抵抗が大きくなりすぎるため、1GHzで要求される30dB以上のシールド効果に対して20dB以下と不十分であった。

（視認性）

良導電性繊維を透明基材に埋め込んだEMIシールド材（特開平5-327274号公報、特開平5-269912号公報）では、1GHzのEMIシールド効果は40～50dBと十分大きいのが、電磁波漏れのないように導電性繊維を規則配置させるために必要な繊維径が35μmと太すぎるため、繊維が見えてしまい（以後視認性という）ディスプレイ用途には適したものではなかった。また、特開昭62-57297号公報、特開平2-52499号公報の金属粉末等を含む導電性樹脂を透明基材上に直接印刷したEMIシールド材料の場合も同様に、印刷精度の限界からライン幅は、100μm前後となり視認性が発現するため適したものではなかった。

（密着性）

さらに特開平5-283889号公報に記載の厚さが2

mm程度のポリカーボネート等の透明基板上に透明樹脂層を形成し、その上に無電解めっき法により銅のメッシュパターンを形成したシールド材料では、無電解めっきの密着力を確保するために、透明基板の表面を粗化する必要がある。この粗化手段として、一般にクロム酸や過マンガン酸などの毒性の高い酸化剤を使用しなければならず、この方法は、ABS以外の樹脂では、満足できる粗化を行うことは困難となる。この方法により、EMIシールド性と透明性は達成できたとしても、透明基板の厚さを小さくすることは困難で、フィルム化には適していない。透明基板が厚いと、ディスプレイに密着させることができないため、そこから電磁波の漏洩が大きくなる。また製造面においては、シールド材料を巻物等にすることができないため嵩高くなることや自動化に適していないために製造コストがかさむという欠点もある。

（課題のまとめ）

ディスプレイ前面から発生する電磁波のシールド性については、1GHzにおける30dB以上のEMIシールド機能ばかりでなく、良好な可視光透過性、さらに可視光透過率が大きいだけでなく、電磁波の漏れを防止するためディスプレイ面に密着して貼付けられる接着性、シールド材の存在を目視で確認することができない特性である非視認性が要求とされる。また、接着性についてはガラスや汎用ポリマー板に対し比較的低温で容易に貼付き、長期間にわたって良好な密着性を有することが必要である。しかし、これらの特性を十分に満たすものは得られていなかった。本発明はかかる点に鑑み、EMIシールド性と透明性・非視認性を有する電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供することを目的とする。また、本発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムの提供を目的とし、透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と上記透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムに関し、請求項2に記載の発明は、同様の目的で、透明プラスチック基材の表面に接着層を介して導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被

特開平10-41682

覆されており、この接着剤とプラスチック基材の表面の接着層との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムに関する。請求項3記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの提供を目的とし、透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、透明プラスチック基材の表面が凹凸面であり、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルムに関する。請求項4に記載の発明は、同様の目的で、透明プラスチック基材の表面に接着層を介して導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、上記接着層の表面が凹凸面であり、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と上記接着層との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルムに関する。請求項5記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性と透明性を有するフィルムであって、製造しやすいフィルムの提供を目的とし、透明プラスチック基材に導電性材料である金属箔を積層し、この金属箔にケミカルエッチング法を施して幾何学図形を形成することにより透明プラスチック上に導電性金属からなる幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルムに関する。請求項6に記載の発明は、同様の目的で、透明プラスチック基材に接着層を介して導電性材料である金属箔を積層し、この金属箔にケミカルエッチング法を施して幾何学図形を形成することにより透明プラスチック基材上に接着層を介して導電性金属からなる幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その幾何学図形を含む基材の一部または全面が接着剤で被覆されており、この接着剤と上記接着層との屈折率の差が0.14以下である電磁波シールド性と透明性を有するフィルムに関する。本発明の請求項7に記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性を有する電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供するため、透明プラスチック基材上に導電性材料で描かれた幾何学図

形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、その基材上に凹凸面がありこの凹凸面にその基材と屈折率が近い樹脂が平滑に塗布されてなる電磁波シールド性と透明性を有するフィルムに関する。また、請求項8に記載の発明は、透明プラスチック基材に接着層を介して導電性材料で描かれた幾何学図形が設けられており、幾何学図形を構成するライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下であり、上記接着層に凹凸面がありこの凹凸面にその基材と屈折率が近い樹脂が平滑に塗布されてなる電磁波シールド性と透明性を有するフィルムに関する。請求項9に記載の発明は、透明性、安価、耐熱性良好で取扱性に優れた電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供するため、透明プラスチック基材をポリエチレンテレフタレートフィルムとするものである。請求項10に記載の発明は、加工性に優れ、安価でEMIシールド性に優れた電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供するため、透明プラスチック基材への接着面が粗面である金属箔とするものである。請求項11に記載の発明は、退色性が小さく、コントラストの大きい電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供するため、導電性材料を銅として、少なくともその表面が黒化処理されていることを特徴とするものである。請求項12に記載の発明は、磁場シールド性に優れた電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供するため、導電性材料を磁性金属とするものである。請求項13に記載の発明は、上記の電磁波シールド性と透明性を有するフィルムをディスプレイに用いたものである。請求項14に記載の発明は、上記の電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを電磁波遮蔽構成体に用いたものである。電磁波遮蔽構成体としては、電磁波を発生する測定装置、測定機器や製造装置の内部をのぞく窓や管体に向けて電磁波をシールドすることや電磁波から装置、機器を守るため管体特に透明性を要求される窓のような部位に設けられる。請求項15に記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムの提供を目的とし、透明プラスチック基材の表面に導電性材料によりライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、幾何学図形を含む透明プラスチック基材の一部または全面を透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下である接着剤で被覆する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムの製造方法に関する。また、請求項16に記載の発明は、同様の目的で、透明プラスチック基材の表面に接着層を介して導電性材料によりライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く



特開平10-41682

工程、幾何学図形を含む接着層の一部または全面をその接着層との屈折率の差が0.14以下である接着剤で被覆する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性、透明性及び接着性を有するフィルムの製造方法に関する。請求項17に記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの簡便な製造方法の提供を目的とし、透明プラスチック基材に接着層を介して導電性材料である金属箔を貼り合わせる工程、この金属箔にケミカルエッチングプロセス（フォトリソ工程）によってライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である金属箔からなる幾何学図形を形成する工程、幾何学図形を含む接着層の一部または全面をその接着層との屈折率の差が0.14以下である接着剤で被覆する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法に関する。請求項18に記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性を有するフィルムの提供を目的とし、透明プラスチック基材上に導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その基材上の意図的な凹凸面にその基材と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法に関する。請求項19に記載の発明は、同様の目的で、透明プラスチック基材上に接着層を介して導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その接着層の導電性材料による凹凸面にその接着層と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法に関する。請求項20に記載の発明は、EMIシールド性と透明性・非視認性を有するフィルムの提供を目的とし、透明プラスチック基材上に導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その幾何学図形を含む基材上にその基材と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法に関する。また、請求項21に記載の発明は、同様の目的で、透明プラスチック基材上に接着層を介して導電性材料でライン幅が40μm以下、ライン間隔が200μm以上、ライン厚みが40μm以下である幾何学図形を描く工程、その幾何学図形を含む接着層にその接着層と屈折率が近い樹脂を平滑に塗布する工程を含むことを特徴とする電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法に関する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下に本発明を詳細に説明する。本発明でいう透明プラスチック基材とは、ポリエチレン

テレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、EVAなどのポリオレフィン類、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどのビニル系樹脂、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂などのプラスチックからなるフィルムで全可視光透過率が70%以上のものをいう。これらは本発明の目的を妨げない程度に着色していても良く、さらに単層で使うこともできるが、2層以上を組み合わせた多層フィルムとしてもよい。このうち透明性、耐熱性、取り扱いやすさ、価格の点からポリエチレンテレフタレートフィルムが最も適している。この透明プラスチック基材の厚みは、薄いと取扱性が悪く、厚いと可視光の透過率が低下するため5～200μmが好ましい。さらに好ましくは、10～100μmが、より好ましくは、25～50μmである。

【0007】本発明の導電性材料としては、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、金、銀、ステンレス、タングステン、クロム、チタンなどの金属の内の1種または2種以上を組み合わせた合金を使用することができる。導電性、回路加工の容易さ、価格の点から銅、アルミニウムまたはニッケルが適しており、厚みが3～40μmの金属箔であることが好ましい。厚みが40μm以上では、ライン幅の形成が困難であったり、視角が狭くなるためであり、厚みが3μm以下では、表面抵抗が大きくなり、シールド効果に劣るためである。導電性材料が、銅であり、少なくともその表面が黒化処理されたものであると、コントラストが高くなり好ましい。また、導電性材料が経時的に酸化され退色されることが防止できる。黒化処理は、幾何学図形の形成前後で行えば良いが、通常形成後において、プリント配線板分野で行われている方法を用いて行うことができる。例えば、亜塩素酸ナトリウム（31g/l）、水酸化ナトリウム（15g/l）、燐酸三ナトリウム（12g/l）の水溶液中、95℃で2分間処理することにより行うことができる。また、導電性材料が、高導性金属であると、磁場シールド性に優れるために好ましい。かかる導電性材料を上記プラスチック基材に密着させる方法としては、アクリルやエポキシ系樹脂を主成分とした接着層を介して貼り合わせるのが最も簡便である。導電層の膜厚を小さくする必要がある場合には、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレート法、化学蒸着法、気相解・電気めっき法などの薄膜形成技術のうちの1または2個以上の方法を組み合わせることにより達成できる。導電性材料の膜厚は、40μm以下のものが適用できるが、薄いほどディスプレイの視角が広がりEMIシールド材料として好ましく、18μm以下とすることがさらに好ましい。

【0008】本発明中の幾何学図形とは正三角形、二等辺三角形、直角三角形などの三角形、正方形、長方形、

特開平10-41682

ひし形、平行四辺形、台形などの四角形、(正)六角形、(正)八角形、(正)十二角形、(正)二十角形などの(正) $n$ 角形、円、だ円、星形などを組み合わせた模様であり、これらの単位の単独の繰り返しあるいは2種類以上の組み合わせで使うこともできる。EMIシールド性の観点からは三角形が最も有効であるが、可視光透過性からは同一のライン幅なら(正) $n$ 角形の $n$ 数が大きいほど開口率が上がり可視光透過性が大きくなるので有利である。このような幾何学図形を描く方法としては、上記導電性材料付きの透明プラスチック基材をケミカルエッチングプロセスによって作製するのが、加工性の点から効果的である。その他に、幾何学図形を描いたマスクを用いて透明プラスチック基材上に配した感光性樹脂層を露光、現像し無電解めっきや電気めっきを組み合わせる幾何学図形を形成する方法などがある。

【0009】このような幾何学図形のライン幅は40 $\mu$ m以下、ライン間隔は200 $\mu$ m以上、ライン厚みは40 $\mu$ m以下の範囲とされる。また幾何学図形の非視認性の観点からライン幅は25 $\mu$ m以下、可視光透過率の点からライン間隔は500 $\mu$ m以上、ライン厚み18 $\mu$ m以下がさらに好ましい。ライン間隔は、大きいほど可視光透過率は向上するが、この値が大きくなり過ぎると、EMIシールド性が低下するため、1mm以下とするのが好ましい。なお、ライン間隔は、幾何学図形等の組合わせ等で複雑となる場合、繰り返し単位を基準としてその面積を正方形の面積に換算し、その一辺の長さをライン間隔とする。

【0010】次にこの幾何学図形を被覆するための接着剤は前述した透明プラスチック基材との屈折率の差が0.14以下とされる。また透明プラスチック基材が接着層を介して導電性材料と積層されている場合においては、接着層と幾何学図形を被覆する接着剤との屈折率の差が0.14以下とされる。これは、透明プラスチック基材と接着剤の屈折率、または接着剤と接着層の屈折率が異なると可視光透過率が低下するためであり、屈折率の差が0.14以下であると可視光透過率の低下が少なく良好となる。そのような要件を満たす接着剤の材料としては、透明プラスチック基材がポリエチレンテレフタレート( $n=1.575$ ; 屈折率)の場合、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂、テトラヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、ポリアルコール・ポリグリコール型エポキシ樹脂、ポリオレフィン型エポキシ樹脂、脂環式やハロゲン化ビスフェノールなどのエポキシ樹脂(いずれも屈折率が1.55~1.60)を使うことができる。エポキシ樹脂以外では天然ゴム( $n=1.52$ )、ポリイソブレン( $n=1.521$ )、ポリ1,2-ブタジエン( $n=1.50$ )、ポリイソブテン( $n=1.505\sim1.51$ )、ポリブテン( $n=1.5125$ )、ポリ-2-ヘプチル-1,3-ブタジエン( $n=1.50$ )、ポリ-2-

-t-ブチル-1,3-ブタジエン( $n=1.506$ )、ポリ-1,3-ブタジエン( $n=1.515$ )などの(シ)エン類、ポリオキシエチレン( $n=1.4563$ )、ポリオキシプロピレン( $n=1.4495$ )、ポリビニルエチルエーテル( $n=1.454$ )、ポリビニルヘキシルエーテル( $n=1.4591$ )、ポリビニルブチルエーテル( $n=1.4563$ )などのポリエーテル類、ポリビニルアセテート( $n=1.4665$ )、ポリビニルプロピオネート( $n=1.4665$ )などのポリエステル類、ポリウレタン( $n=1.5\sim1.6$ )、エチルセルロース( $n=1.479$ )、ポリ塩化ビニル( $n=1.54\sim1.55$ )、ポリアクリロニトリル( $n=1.52$ )、ポリメタクリロニトリル( $n=1.52$ )、ポリスルホン( $n=1.633$ )、ポリスルフィド( $n=1.6$ )、フェノキシ樹脂( $n=1.5\sim1.6$ )などを挙げることができる。これらは、好適な可視光透過率を発現する。

【0011】一方、透明プラスチック基材がアクリル樹脂の場合、上記の樹脂以外に、ポリエチルアクリレート( $n=1.4685$ )、ポリブチルアクリレート( $n=1.466$ )、ポリ-2-エチルヘキシルアクリレート( $n=1.463$ )、ポリ-1-ブチルアクリレート( $n=1.4638$ )、ポリ-3-エトキシプロピルアクリレート( $n=1.465$ )、ポリオキシカルボニルテトラメタクリレート( $n=1.465$ )、ポリメチルアクリレート( $n=1.472\sim1.480$ )、ポリイソプロピルメタクリレート( $n=1.4728$ )、ポリドデシルメタクリレート( $n=1.474$ )、ポリテトラデシルメタクリレート( $n=1.4746$ )、ポリ- $n$ -プロピルメタクリレート( $n=1.484$ )、ポリ-3,3,5-トリメチルシクロヘキシルメタクリレート( $n=1.484$ )、ポリエチルメタクリレート( $n=1.485$ )、ポリ-2-エントロ-2-メチルプロピルメタクリレート( $n=1.4868$ )、ポリテトラカルバニルメタクリレート( $n=1.4889$ )、ポリ-1,1-ジエチルプロピルメタクリレート( $n=1.4889$ )、ポリメチルメタクリレート( $n=1.4893$ )などのポリ(メタ)アクリル酸エステルが使用可能である。これらのアクリルポリマーは必要に応じて、2種以上共重合してもよいし、2種類以上をブレンドして使うこともできる。

【0012】さらにアクリル樹脂とアクリル以外との共重合樹脂としてはエポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエステルアクリレートなども使うことができる。特に接着性の点から、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレートが優れており、エポキシアクリレートとしては、1,6-ヘキサジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、アリールアルコールジグリシジルエーテル、レゾルシンノールジグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、フタル酸ジグリシジルエステル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、ペンタ-

特開平10-41682

エリスリトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールテトラグリシジルエーテル等の（メタ）アクリル酸付加物が挙げられる。エポキシアクリレートは分子内に水酸基を有するため接着性向上に有効であり、これらの共重合樹脂は必要に応じて、2種以上併用することができる。接着剤の主成分となるポリマーの重量平均分子量は、1,000以上のものが使われる。分子量が1,000以下だと組成物の凝集力が低すぎるために接着体への密着性が低下する。

【0013】接着剤の硬化剤としてはトリエチレントラミン、キシレンジアミン、ジアミノジフェニルメタンなどのアミン類、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水ドデシルコハク酸、無水ピロメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの酸無水物、ジアミノジフェニルスルホン、トリス（ジメチルアミノメチル）フェノール、ポリアミド樹脂、ジシアンジアミド、エチルメチルイミダゾールなどを用いることができる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上混合して用いてもよい。これらの架橋剤の添加量は上記ポリマー100重量部に対して0.1～50重量部、好ましくは1～30重量部の範囲で選択するのがよい。この添加量が、0.1重量部未満であると硬化が不十分となり、50重量部を超えると過剰架橋となり、接着性に悪影響を与える場合がある。本発明で使用する接着剤の樹脂組成物には必要に応じて、希釈剤、可塑剤、酸化防止剤、充填剤や粘着付与剤などの添加剤を配合してもよい。そして、この接着剤の樹脂組成物は、透明プラスチック基材の表面に導電性材料で描かれた幾何学図形を設けた構成材料の基材の一部または全面を被覆するために、塗布され、溶媒乾燥、加熱硬化工程をへたのち、接着フィルムにする。この接着フィルムの接着剤によりCRT、PDP、液晶、ELなどのディスプレイに直接貼り付け使用したり、アクリル板、ガラス板等の板やシートに貼り付けてディスプレイに使用する。また、この接着フィルムは、電磁波を発生する測定装置、測定機器や製造装置の内部をのぞくための窓や筐体にも上記と同様にして使用する。さらに、電波塔や高圧線等により電磁波障害を受ける恐れのある建造物の窓や自動車の窓等に設ける。そして、導電性材料で描かれた幾何学図形にはアース線を設けることが好ましい。

【0014】本発明は、透明プラスチック基材上の導電性材料が除去された部分は密着性向上のために意図的に凹凸を有していたり、導電性材料の背面形状を転写したりするためにその表面で光が散乱され、透明性が損なわれるが、その凹凸面に透明プラスチック基材と屈折率が近い樹脂が平滑に塗布されると乱反射が最小限に抑えられ、透明性が発現するようになる。さらに透明プラスチック基材上の導電性材料で描写された幾何学図形は、ライン幅が非常に小さいため肉眼で視認されない。またピッチも十分に小さいため見掛け上透明性を発現すると

考えられる。一方、遮蔽すべき電磁波の波長に比べて、幾何学図形のピッチは十分に小さいため、優れたシールド性を発現すると考えられる。

【0015】

【実施例】（実施例1）＜接着フィルム1の作製例＞

透明プラスチック基材として厚さ50 $\mu\text{m}$ の透明PETフィルム（屈折率 $n=1.575$ ）を用い、その上に接着層となるエポキシ系接着シート（ニカフレックスSAF；ニッカン工業（株）製、 $n=1.58$ ）を介して導電性材料である厚さ18 $\mu\text{m}$ の銅箔の粗化面がエポキシ系接着シート側になるようにして、180℃、30kgf/cm<sup>2</sup>の条件で加熱ラミネートして接着させた。得られた銅箔付きPETフィルムにフォトリソ工程（レジストフィルム貼付け－露光－現像－ケミカルエッチング－レジストフィルム剥離）を経て、ライン幅25 $\mu\text{m}$ 、ライン間隔500 $\mu\text{m}$ の銅格子パターンを幾何学図形をPETフィルム上に形成し構成材料1を得た。この構成材料1上に後述の接着剤1を乾燥塗布厚が約40 $\mu\text{m}$ になるように塗布、乾燥して電磁波シールド性と透明性を有するフィルム1を得た。そして、接着フィルム1をロールラミネータを使用し市販のアクリル板（コモグラス；（株）クラレ製、厚み3mm）に110℃、20kgf/cm<sup>2</sup>の条件で加熱圧着した。

【0016】（実施例2）＜接着フィルム2の作製例＞

透明プラスチック基材として厚さ25 $\mu\text{m}$ の透明PETフィルムを用い、この上に導電性材料である厚み25 $\mu\text{m}$ のアルミニウム箔を、接着層となるバイラックスL F-0200（デュボン・ジャパンリミテッド製、アクリル系接着フィルム、 $n=1.47$ ）を介して、ロールラミネータにより170℃、20kg/cm<sup>2</sup>の条件でラミネートした。このアルミ付きPETフィルムに接着フィルム1の作製例と同様のフォトリソ工程を経て、ライン幅25 $\mu\text{m}$ 、ライン間隔250 $\mu\text{m}$ のアルミ格子パターンの幾何学図形をPETフィルム上に形成し構成材料2を得た。この構成材料2の上に後述の接着剤を乾燥塗布厚が約30 $\mu\text{m}$ になるように塗布、乾燥して電磁波シールド性と透明性を有するフィルム2を得た。そして、接着フィルム2を市販のアクリル板に110℃、30kgf/cm<sup>2</sup>、30分の条件で熱プレス機を使って加熱圧着した。

【0017】（実施例3）＜接着フィルム3の作製例＞

透明プラスチック基材として厚さ50 $\mu\text{m}$ の透明PETフィルムを用い、この上に、マスクを用いて導電性材料となる無電解ニッケルめっきを行い、ライン幅12 $\mu\text{m}$ 、ライン間隔500 $\mu\text{m}$ 、ライン厚み2 $\mu\text{m}$ のニッケル格子パターンの幾何学図形をPETフィルム上に作製し構成材料3を得た。この構成材料3の上に後述の接着剤を乾燥塗布厚が約70 $\mu\text{m}$ になるように塗布、乾燥して電磁波シールド性と透明性を有するフィルム3を得た。そして、接着フィルム3をロールラミネータを使用

特開平10-41682

して市販のアクリル板に110℃、20kgf/cm<sup>2</sup>、30分の条件で加熱圧着した。

【0018】＜接着剤1の組成物＞

TBA-HME（日立化成工業（株）製；高分子置エポキシ樹脂、Mw=30万）100重量部、  
YD-8125（京都化成（株）製；ビスフェノールA型エポキシ樹脂）25重量部、  
IPDI（日立化成工業（株）製；マスキソシアネート）12.5重量部、  
2-エチル-4-メチルイミダゾール 0.3重量部、  
MEK 330重量部  
シクロヘキサノン 15重量部

上記接着剤の成分をMEKとシクロヘキサノンに溶解させ、接着剤1のワニスを作製した。このワニスをガラス板に流延し、加熱乾燥して得られるフィルムの屈折率は1.57であった。

【0019】＜接着剤2の組成物＞

YP-30（京都化成（株）製；フェノキシ樹脂、Mw=6万）100重量部、  
YD-8125（京都化成（株）製；ビスフェノールA型エポキシ樹脂）10重量部、  
IPDI（日立化成工業（株）製；マスキソシアネート）5重量部、  
2-エチル-4-メチルイミダゾール 0.3重量部、  
MEK 285重量部、  
シクロヘキサノン 5重量部、

上記接着剤の成分をMEKとシクロヘキサノンに溶解させ、接着剤2のワニスを作製した。このワニスをガラス板に流延し、加熱乾燥して得られるフィルムの屈折率は1.55であった。

【0020】＜接着剤3の組成物＞

HTR-600LB（帝国化学産業（株）製；ポリアクリル酸エステル、Mw=70万）100重量部、  
コロネートL（日本ポリウレタン（株）製；3官能イソシアネート）4.5重量部、  
ジブチル錫ジラウレート 0.4重量部、  
トルエン 450重量部、  
酢酸エチル 10重量部、

上記接着剤の成分をトルエンと酢酸エチルに溶解させ、接着剤3のワニスを作製した。このワニスをガラス板に流延し、加熱乾燥して得られるフィルムの屈折率は1.47であった。

【0021】（実施例4）

ライン幅を25μmから35μmにし、それ以外の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例5）

ライン幅を25μmから12μmにし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例6）

ライン間隔を500μmから800μmにし、それ以外

の条件は全て実施例3と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例7）

ライン間隔を500μmから250μmにし、それ以外の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例8）

ライン厚みを25μmから35μmにし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例9）

導電性材料として黒化処理された銅を使い、それ以外の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例10）

実施例1で形成した格子パターンの代わりに正3角形の繰り返しパターンを作製したこと以外の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例11）

実施例1で形成した格子パターンの代わりに正6角形の繰り返しパターンを作製したこと以外の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

（実施例12）

実施例1で形成した格子パターンの代わりに正8角形と正方形よりなる繰り返しパターンを作製したこと以外の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

【0022】（比較例1）

アルミニウムの代わりにITO膜を2,000Å全面蒸着させたITO蒸着PETを使い、パターンを形成しないで、直接接着剤を塗布した。その後、実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

（比較例2）

透明プラスチック基材として厚さ25μmの透明PETフィルムを用い、この上に導電性材料であるアルミニウムを2,000Å蒸着させた。幾何学図形を形成せず、直接接着剤2を塗布した。その後、実施例2と同様にして接着フィルムを得た。

（比較例3）

ライン幅を25μmから50μmにし、それ以外の条件は全て実施例1と同様にしてフィルムを得た。

（比較例4）

ライン間隔を250μmから150μmにし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして接着フィルムを得た。

（比較例5）

ライン厚を25μmから70μmにし、それ以外の条件は全て実施例2と同様にして接着フィルムを得た。

（比較例6）

接着剤としてフェノール-ホルムアルデヒド樹脂（Mw=5万、n=1.73）を使い、その他の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

（比較例7）

特開平10-41682

接着剤としてポリジメチルシロキサン (Mw=4.5万, n=1.43) を使い、その他の条件は全て実施例3と同様にして接着フィルムを得た。

(比較例8)

接着剤としてポリビニリデンフルオライド (Mw=12万, n=1.42) を使い、その他の条件は全て実施例3と同様にして接着フィルムを得た。

(比較例9)

プラスチック基材として厚み60μmの充填剤入りポリエチレンフィルム (可視光透過率20%以下) を使い、\*

\*その他の条件は全て実施例1と同様にして接着フィルムを得た。

【0023】以上のようにして得られた接着フィルムを用いた構成物のEMIシールド性、可視光透過率、非視認性、加熱処理前後の接着特性、退色特性を測定した。結果を表1と表2に示す。

【0024】

【表1】

No.	実施例	基材	接着剤	形状	厚み (μm)	面積 (cm <sup>2</sup> )	重量 (g)	接着率 (%)	接着強度 (N/cm)	接着剤の粘度 (Pa·s)	接着剤の粘度 (Pa·s)	接着剤の粘度 (Pa·s)
実施例1	比較例1	PET (60 μm)	Co	正方形	10	800	25	75	1.3	1.4	なし	なし
実施例2	比較例2	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	70	1.7	1.5	なし	なし
実施例3	比較例3	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	72	0.9	0.8	なし	なし
実施例4	比較例4	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	70	1.2	1.2	なし	なし
実施例5	比較例5	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	78	1.7	1.6	なし	なし
実施例6	比較例6	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	80	1.7	1.5	なし	なし
実施例7	比較例7	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	78	1.2	1.2	なし	なし
実施例8	比較例8	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	75	1.7	1.5	なし	なし
実施例9	比較例9	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	72	1.2	1.2	なし	なし
実施例10	比較例10	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	70	1.2	1.2	なし	なし
実施例11	比較例11	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	71	1.3	1.2	なし	なし
実施例12	比較例12	PET (60 μm)	Al	正方形	10	800	25	79	1.2	1.2	なし	なし

【0025】

【表2】

- 9 -

符開平 10-41682

[illegible]

【0026】なお、EMIシールド性は、同軸導波管変換器（日本高周波（株）製、TWC-S-024）のフランジ間に試料を挿入し、スペクトロアナライザー（YHP製、8510Bベクトルネットワークアナライザー）を用い、周波数1GHzで測定した。可視光透過率の測定は、ダブルビーム分光光度計（（株）日立製作所製、200-10型）を用いて、400～800nmの透過率の平均値を用いた。非導磁性は、アクリル板に貼

付けた接着フィルムを0.5m離れた場所から目視して導電性材料で描かれた幾何学図形を認識できるかどうかで評価し、認識できないものを「非常に良」、「良好」とし、認識できるものをNGとした。接着力は、引張り試験器（京洋ボールドウィン（株）製、テンシロンUTM-4-100）を使用し、幅10mm、90°方向、剥離速度50mm/分で測定した。屈折率は、屈折計（（株）アタゴ光学機械製作所製、アッペ屈折計）を使用し、25℃で測定した。

[0027]

【発明の効果】本発明における電磁波シールド性と透明性を有するフィルムは、被着体に密着して使用できるので電磁波漏れがなくEMIシールド性が特に良好であり、また、可視光透過率、非視認性などの光学特性が良好である。さらに、接着剤で被覆したものは、接着特性を有することができる。透明プラスチック基材上の導電性材料が除去された部分は密着性向上のために意図的に凹凸を有していてもその凹凸面に透明プラスチック基材と屈折率が近い樹脂又は接着剤が平滑に塗布されると乱反射が最小限に抑さえられ、透明性が発現するようになる。本発明における電磁波シールド性と透明性を有するフィルムの製造方法により得られるフィルムも同様の特性を有する。また、透明プラスチック基材をポリエチレンテレフタレートフィルムとすることにより、透明性、耐熱性が良好なうえ、安価で取扱性に優れた電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供することができる。導電性材料が銅、アルミニウムまたはニッケルの金属箔を使用し、透明プラスチック基材への接着面を粗面とすることにより、加工性に優れ、安価でEMIシールド性に優れた電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供することができる。導電性材料を銅として、少なくともその表面を黒化処理されたものとすることにより、退色性が小さく、コントラストの大きい電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供することができる。透明プラスチック基材上の幾何学図形をケミカルエッチングプロセスにより描画させることにより、加工性に優れた電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供することができる。導電性材料を常磁性金属とすることにより、磁場シールド性に優れた電磁波シールド性と透明性を有するフィルムを提供することができる。前記の電磁波シールド性と透明性、場合によりさらに接着性を有するフィルムをディスプレイまたは電磁波遮蔽機構体に用いることによりEMIシールド性に優れ、可視光透過率が大きいのでディスプレイの輝度を高めることなく通常の状態とはほぼ同様の条件下でディスプレイを見ることができ、しかも導電性材料で描かれた幾何学図形が視認できないので違和感なく見ることができる。